

المواصفات الفنية للأعمال الكهروميكانيكية لحمام سباحة

أولاً عام :

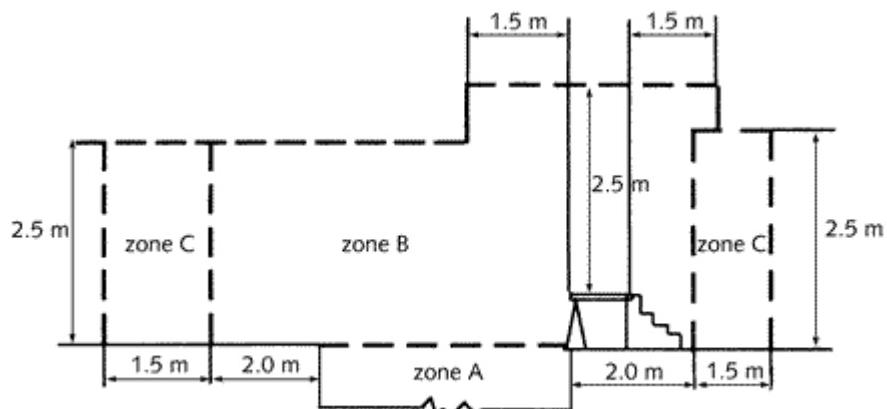
- 1 يجب على جهة التصنيع ضمان أن منتجاتها تحقق المواصفات المطلوبة.
- 2 يجب على المقاول القائم بالتركيب أن يكون له طاقم فنى متخصص فى تركيب مثل هذه الأعمال وأن يكون شركة معروفة لها خبرة طويلة فى هذا المجال .
- 3 على المقاول اعتماد جميع المعدات والأجهزة والمواد والإكسسوارات من الاستشاري قبل البدء فى التركيب.
- 4 على المقاول توريد وتركيب جميع المعدات والأجهزة والمواد المطلوبة والتوصيات الالزامية لعمل المعدات بصورة صحيحة حتى وإن لم ينص عليها صراحة بمقاييس الأعمال طبقاً لمواصفات ومتطلبات جهات التصنيع وأصول الصناعة دون ان يكون له الحق في المطالبة بأى فروق أسعار.
- 5 على المقاول ضمان المعدات ضد عيوب الصناعة والتجميع وأصول التركيب لمدة عام بعد تسليم الأعمال ابتدائياً.
- 6 على المقاول عمل جميع التثبيتات ووسائل منع الاهتزازات والقواعد الخرسانية المطلوبة للمعدات طبقاً لمطالب جهات التصنيع وأصول الصناعة.
- 7 على المقاول معاينة موقع المشروع معاينة نافية للجهالة والاستفسار عن أي ليس أو سوء فهم قبل التقدم بخطاؤه وفي حالة عدم الإستفسار أو المعاينة يتحمل المقاول ماينتج عن عدم معايته أو سوء فهمه دون المطالبة بأى فروق أسعار أو مدة زمنية إضافية.
- 8 على المقاول القيام بجميع أعمال الدهانات وأعمال مقاومة الصدأ المطلوبة لجميع المواد التي تحتاج لمثل هذه الأعمال مثل المواسير والدعامات والأجزاء الغير مدهونة وخلافه.
- 9 يجب أن تكون جميع المعدات من جهة عالمية متخصصة وحاصلة على شهادات الجودة الأوروبية أو الأمريكية مالما ينص على غير ذلك بمقاييس الأعمال ويفضل أن تكون جميع المعدات متوافقة ومن إنتاج شركة واحدة قدر الإمكان.
- 10 على المقاول عند تقديم كتالوجات الأجهزة تحديد الأنواع والإكسسوارات والاختبارات الإضافية للمعدة وفي حالة عدم تحديده سيكون ملزماً بأعلى الخيارات والإكسسوارات الموجودة لنفس المعدة في حالة قبولها.
- 11 يجب وضع لوحات ببراوizer في مكان ظاهر بجوار المعدات وعليها تعليمات وطريقة التشغيل.
- 12 على المقاول عمل رسومات تنفيذية تبين ترتيب وضع المعدات والشبكات المطلوبة وتفاصيل التركيب والثبت وتسليم جميع الكتالوجات وتعليمات التشغيل والصيانة (3 نسخه على الأقل) وتقديم الرسومات التنفيذية وتقديم نوطة حسابية بسرعات المياه والضغط والفقد في الضغط في جميع خطوط الشبكة وتفاصيل التركيب والكتالوجات وتقدير الفحص والإختبار لاعتمادها قبل التركيب.
- 13 اعتماد الـ (Shop Drawing) المقدمة من المقاول لا يعفى من مسئوليته عن صحة تنفيذ الأعمال على أعلى مستوى .
- 14 على المقاول عند تقديم عطاوه تقديم تقديم نسخة مجمعة كاملة من كتالوجات الشركات المنتجة تشمل جميع المعدات والإكسسوارات المطلوبة بالسعات المختلفة لمعرفة إنتاج الشركة و اختيار البائع. ويكون موضحاً عليها الكود المتبع والبيانات الفنية لتسهيل عمل لجنة البت الفنى والشركة مسؤولة عن توريد هذه النسخة المجمعة.

- 15- يمكن للمقاول التقدم بعرض مرادفة للنظام ككل أو لبعض المعدات أو الإكسسوارات وللإدارة الحق في قبول العرض الأساسي أو العرض المرادف دون إبداء الأسباب.
- 16- على المقاول عمل جميع الاختبارات الالزمة للمعدات بعد تركيبها في وجود المهندس المشرف.
- 17- على المقاول تدريب الأفراد الذين سيتم تعينهم بواسطة الجهة المالكة للعمل على الأجهزة.
- 18- اعتماد جهة التصنيع للمعدات أو الإكسسوارات لا تعنى بالضرورة اعتماد جميع إكسسواراتها أو طرازاتها ويجب على المقاول تقديم قائمة بالمعدات والإكسسوارات وأعمال التحكم شاملة جهة الصنع والطراز والنوع ومعدل الضغط وكافة البيانات الفنية لاعتمادها قبل التركيب وللجهة المالكة الحق في رفض أي طراز أو نوع دون إبداء الأسباب ويكون المقاول مسؤولاً مسئولة تامة في حالة تركيبه لأى عينة غير معتمدة مما قد يترتب عليه عدم قبولها من فك وتركيب وعماله ومدة زمنية وخلافه.
- 19- على المقاول المنفذ أخذ جميع التدابير والأعمال الالزمة لضمان نقاء وصفاء مياه حمام السباحة وإن لم تذكر هذه الأعمال في مقاييس الأعمال وذلك لتكون المياه بالمواصفات الآتية :-
- أن تكون المياه في حمامات السباحة في جميع الأوقات واضحة جداً وتتألق وتحتاج إلى مواد العالقة والشوائب وتكون معقمة بالكامل .
 - أن تكون المياه في حمامات السباحة صافية تماماً لتسمح ببرؤية قرص أسود قطر 15 سم موضوع علىخلفية بيضاء في أعمق نقطة في حمام السباحة وذلك بوضوح تام.
 - أن تكون نسبة الـ Chlorine Free Residual في مياه حمامات السباحة في جميع الأوقات بين 1.0ppm كحد أدنى و 1.5ppm كحد أقصى
 - أن تكون نسبة الـ PH في مياه حمامات السباحة في جميع الأوقات لا تكون أقل من 7.2 ولا تزيد عن 7.6
 - في أي وقت عند استخدام حمام السباحة يكون محتوى البكتيريا لا يزيد عن 200 جرثومة / ملليلتر وسوف تؤخذ خمس عينات للأختبار على نفقة المقاول من أماكن متفرقة في حمام السباحة وتكون كل عينة 10 ملي لتر.

ثانياً: المواصفات الكهروميكانيكية الخاصة بحمام السباحة:

1. مناطق الخطر ومتطلبات التمديدات الكهربائية.

- تقسيم المناطق الخطرة لحمام السباحة طبقاً للشكل رقم 1 إلى ثلاث مناطق (A-C).



شکل رفم 1

- تحدد درجة الحماية للتمديدات الكهربائية والمعدات IP لكل منطقة طبقاً للجدول رقم 1:

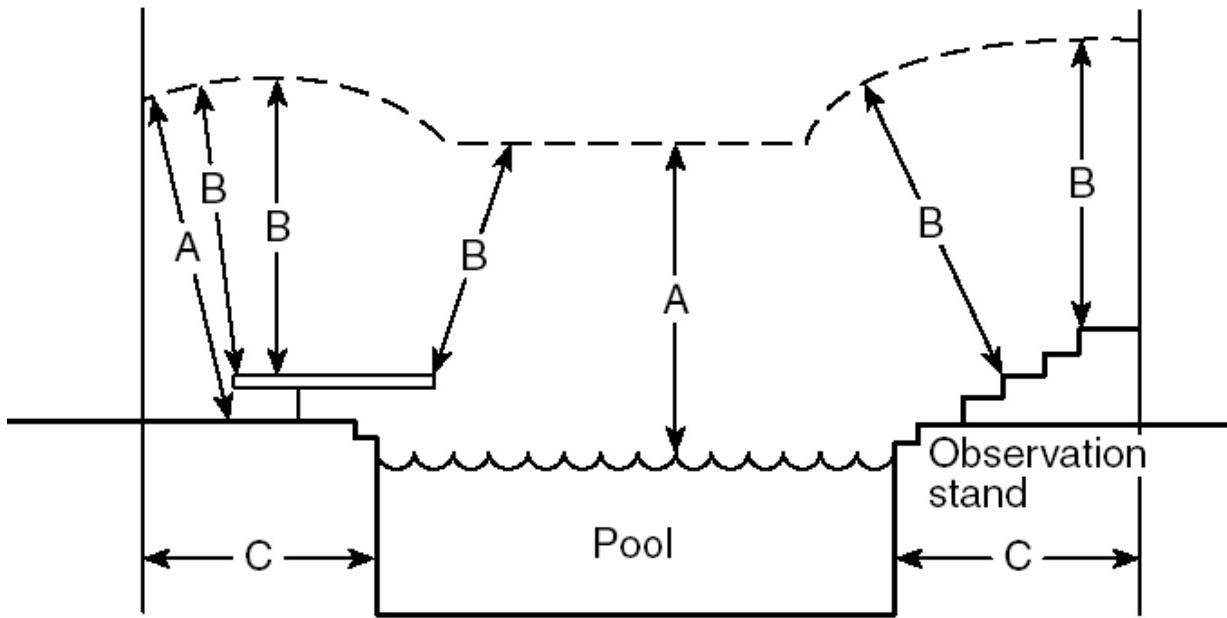
المدن طقة	أقل درجة حماية
A	IP X8
B	IP X5
C	IP X2 للحمامات الداخلية المغطاة. IP X4 للحمامات المكشوفة.
	IP X5 للحمامات التي يستخدم بها الماء المندفع في التنظيف.

جدول رقم 1

- لا يجوز تركيب لوحة المفاتيح أو التحكم والتشغيل داخل المنطقة A أو B .
 - تحدد مسافة (الخلوص) لأمان مرور الموصلات الكهربائية الهوائية فوق حمام السباحة طبقاً للجدول رقم 2 الموضح بالشكل رقم 2:

مسافة الخلوص	جهد حفاظة 750 فولت	جهد حفاظة 15 ك.ف.	جهد متوسط حتى 15 ك.ف.	اكثر من 15 وأقل من 50 ك.ف.
A	6.9 متر	7.5 متر	8 متر	
B	4.4 متر	5.2 متر	5.5 متر	
C	لا يقل عن 3 متر			

جدول رقم 2



شكل رقم 2

كشافات الإضاءة تحت الماء (UNDER WATER LUMINAIRES)

.2

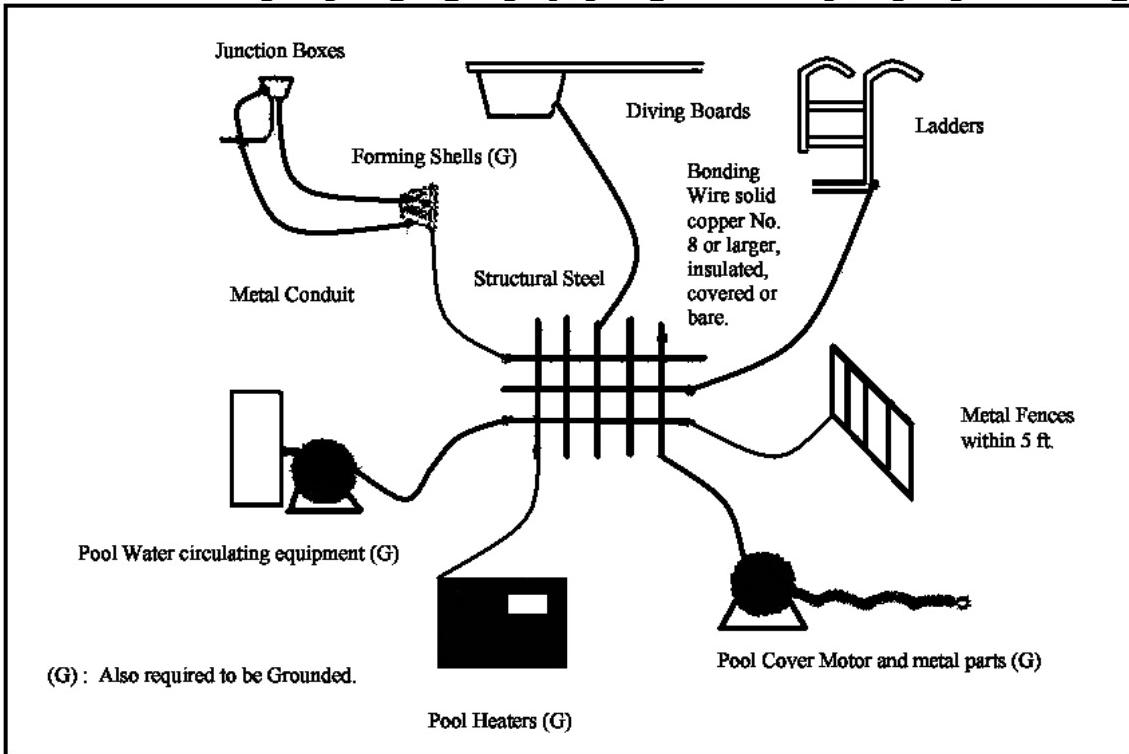
- يصنع جسم الكشافات من ال ABS و تكون قدرة الكشافات 300 وات - 12 فولت ويكون من النوع المخصص للعمل تحت الماء ذات درجة حماية IP68 و تكون قابلة للفك لتغيير اللامبة.
- يجب أن يزود كل كشاف بمحول كهربائي مغلق ذو خرج 12 فولت و دك بوكس (صندوق توصيل) للتوصيل بين المحول وال Kashaf و بحيث لا تتعدي قيمة الانخفاض في الجهد القيمة التي تؤثر على عمل أو شدة إضاءة الكشاف.
- يجب أن يكون المحول من النوع المغلق المناسب لهذه التطبيقات وان يتكون من عدد 2 ملف معزول ويحتوي على حائل معدني مؤرض بين الملفين الابتدائي والثانوي وأن يوضع خارج مناطق الخطورة الثلاث.
- يجب أن يكون لخرج المحول ثلاث تفريعات 12 و 13 و 14 فولت لتعويض الانخفاض في قيمة الجهد على طول المسار.
- يجب أن لا تقل المسافة بين صندوق التوصيل و الحائط الداخلي لحوض الحمام عن 1.25 متر.
- يجب أن تكون التوصيات الكهربائية والأسلاك الازمة لإضاءة حوض الحمام تامة التأمين و مطابقة للإشتراطات الواردة في المواصفات الأمريكية NEC-680 كما يشترط الكود المصري لهندسة التركيبات الصحية للمباني الجزء الثالث.
- تركيب كشافات الأضاءة تحت سطح الماء بمسافة لا تقل عن 50 سم الى الحوائط الطولية فقط ما لم يذكر عكس ذلك و يجب ان لا تزيد المسافة البينية بين الكشافات عن 5 متر طولي.

نظام الحماية الأرضية للجهد المنخفض

.3

- هذا النظام منفصل عن نظام الحماية الأرضية لمعدات الجهد المتوسط ويجب أن يكون مطابقاً للمواصفات القياسية العالمية وكافياً لحماية المعدات والأفراد معاً ضد تيارات القصر أو التيارات الناتجة عن التسرب الأرضي.

- يتم تأريض كافة الأجسام المعدنية التي لا تحمل تيارا والتي من المحتمل أن تحمل تيارا في الظروف الغير طبيعية وبصفة خاصة تلك التي توجد داخل منطقتي الخطورة (A,B) وكذا كافة المعدات والأجهزة الكهربائية مثل المضخات-أجسام المحولات-اللوحات الكهربائية...الخ التي تعمل على تشغيل معدات امداد أو تقليل المياه.
- يتم استخدام شبكة حديد أرضية وحوائط الحمام في تربيط كافة الأجسام المعدنية التي لا تحمل تيارا والتي من المحتمل أن تحمل تيارا في الظروف الغير طبيعية ويجب أن تربط معا بطريقة معتمدة ويموصل نحاس لا تقل مساحة مقطعه عن 10 mm^2 (انظر الشكل 3). يستثنى من عملية الربط الدوائر التي تغذى من جهد منفصل شديد الانخفاض (SELV).
- لا يجوز في جميع الحالات تحقيق الحماية ضد اللمس المباشر عن طريق استخدام العوائق - الوصول المتعذر- الوضع في الأماكن الغير موصولة للتيار..الخ.
- يتم عمل الأرضي عن طريق شركة متخصصة في هذا المجال.
- عند عمل أي تمديادات سطحية (اذا وجدت) فلا يجوز استخدام أي كابلات مسلحة أو مواسير معدنية داخل مناطق الخطورة A,B وفي جميع الحالات الأخرى يجب تأريض تسليح الكابلات والمواسير المعدنية من طرفيها وليس من طرف واحد.



شكل رقم 3

- في حالة عدم وجود شبكة حديدية (خرسانة مسلحة) حول الحمام يتم عمل شبكة تساوي للجهود الكهربائية حول الحمام (انظر الشكل 4) تمتد افقيا لمسافة 1 متر من اسلاك النحاس المصمت العاري بمساحة مقطع لا تقل عن 10 mm^2 وترتبط معا عند نقط تقاطع الشبكة بطريقة معتمدة (اللحام- قوامط معتمدة...) علي ان ترصف الاسلاك بمسافات بينية تساوي 30 سم ومسافة سماحية لا تزيد عن 10 سم.



شكل رقم 4

4. لوحات التشغيل والتحكم الكهربائية لمعدات حمام السباحة

- يتم عمل لوحة تشغيل كهربائية منفصلة لكل من حمام السباحة الرئيسي وحمام سباحة الأطفال اذا وجد.
- تصنع كل لوحة من الصاج المدهون ببوبية الهمرفنيش ويجب أن تزود ببطاء محكم لمنع تسريب الأتربة والرطوبة بدرجة إحكام (IP55) . ويكون تشغيلها عن طريق Push Buttons وتشمل على المكونات التالية كحد أدنى بالإضافة لكل مايلزم لتشغيل النظام بالطريقة المذكورة بعاليه :

عدد	
1	قاطع أوتوماتيكي عمومي ثلاثي MCCB قابل للضبط بسعة واسعة قطع مناسبة.
1	قاطع أوتوماتيكي ثلاثي (حراري ومغناطيسي لوقاية المحركات AC-3) لكل طلمبه .
1	كونتاكتور بسعة مناسبة لكل طلمبه .
1	مرحل زيادة حمل قابل للضبط بسعة مناسبة لكل طلمبه .
1	فولتميتر .
3	أميتر .
1	سلكترسوينتش .
3	لمبة بيان دخول الفازات الثلاثة .

1	جهاز حماية ضد التسريب الأرضي Earth Leakage بسعة حوالي 30 mA / طلمبة .
1	جهاز تصحيح الأوجه كامل بالكونتاكتورات .
1	قاطع أوجه تيار كهربائي في حالة زيادة أو إنخفاض أو سقوط إحدى الفازات .

5. طلمبات التشغيل (التقلب) (CIRCULATION PUMPS)

- تكون الطلمبات من النوع الطاردة المركزية وتكون مصممة لمثل هذه الأغراض على أن تدار بمحرك كهربائي ذو قدرة مناسبة يغطي نطاق تشغيل منحنى أداء الطلمبة بالكامل .
- يتم تركيب صمام يركب على كلا من فرعى السحب والطرد وصمام عدم رجوع ووصلة مرنة وعداد ضغط على خط الطرد وصمام دخول على كل خط سحب عمومي وصمام خروج على خط الطرد العمومي ويتم تركيب مبين تدفق على خط الطرد العمومي.
- يتم تركيب جهاز Water Level Controller على كل خزان تعويض بحيث لا يتم تشغيل أي طلمبة في حالة وصول المياه بالخزان إلى مستوى معين يكون خطراً على تشغيل الطلمبات كما يقوم جهاز التحكم بفتح محبس دخول مياه المدينة في حالة انخفاض المستوى بالخزان عن حد معين ويقوم بغلق محبس دخول مياه المدينة في حالة وصول المستوى بالخزان إلى حد معين.
- تزود كل طلمبة بمصفاة شعر (HAIR & LINT STRAINER) وذلك لإزالة أي مخلفات أو شوائب بخط السحب ويجب أن تزود المصفاة بشبكة (BASKET) من الإستيلس ستيل ويكون الـ Strainer من نفس جهة تصنيع الطلمبة.
- يجب أن تزود كل طلمبة بمانع تسرب ميكانيكي (MECHANICAL SEAL) ويجب أن يكون جسم الطلمبة من الزهر والمروحة من البرونز وعمود الطلمبة من الصلب الذي لا يصدأ .
- يجب أن يكون المحرك من النوع ذو القفص السنحابي Squirrel Cage ويكون مصمماً للتشغيل المستمر على أن لا تزيد درجة الحرارة على الحمل الكامل عن 40 درجة زيادة عن درجة حرارة الجو التي قد الي 45 درجة مئوية ويعمل على تيار ثلاثي الأوجه 380/220 فولت او 660/380 فولت ويجب أن يكون عزم المحرك الكهربائي يزيد عن العزم اللازم لإدارة الطلمبة عند الحد الأقصى للحمل بمقدار 25% على أن يتحمل المحرك حملا زائدا قدره 25% لمدة ساعتين بدون حدوث أي تلف بالمحرك كما يجب أن لا يقل معامل القدرة عن 85% عند الحمل الكامل .
- يتم تركيب الطلمبات على أساسيه من الحديد بقاعدة خرسانية وتكون مزودة بموانع الإهتزاز لتكون متزنة ميكانيكيأً أثناء التشغيل.
- يجب أن تعطى الطلمبة التصرف المطلوب بمقاييس الأعمال عند الرافع المانومترى المطلوب .
- من المفضل ان تكون الطلمبات من النوع ذي التحضير الذاتي وأن تكون سرعة المياه في مواسير السحب 1.5م/ث وفي مواسيل الطرد 2م/ث.
- يجب ان لا تقل درجة الحماية للطلمبات التي تركب في غرف تحت مستوى الارض عن IP56

6. طلمبات حقن الكيماويات

- يجب أن تصنع الطلمبة من مادة مقاومة للتآكل .
- يجب أن تعطى الطلمبة التصرف المطلوب بمقاييس الأعمال .

- تكون الطلمبة مزودة بوسيلة للتحكم في معدل تدفق الطلمبة بحيث يمكن التحكم في مقدار الجرعة الازمة .
- يجب أن تزود كل طلمبة حقن بخزان فيبرجلاس بالسعة المذكورة بمقاييس الأعمال وقلاب كهربائي ذو سرعة بطيئة.

7. طلمبات النزح الغاطسة

- يجب أن تكون الطلمبه من النوع الغاطس والذى يتم تركيبه داخل بياره بأبعاد حوالى 10×80 سم داخل عنبر الماكينات .
- تكون الطلمبة من النوع المستخدم لرفع مياه المجاري التي تحتوى على مخلفات بقطر مناسب وتكون من النوع الرأسى المغمور في المنطقة الرطبة (Heavy Duty-Wet Volute, Centrifugal Installation) وتكون طاردة مركزية (Installation)
- يجب أن يسمح تصميم الطلمبة بفكها بدون تعطيل التشغيل
- يجب أن يصنع جسم الطلمبه من الزهر ويكون له غطاء بمسامير يسمح بفحص وفك المروحة
- جسم المروحة يصنع من مادة لا تتأثر بالأحماس المتكونة في مياه المجاري وتكون المروحة من النوع الـ Non-Clogging يسمح بمرور جوامد ذات قطر مناسب
- تدار الطلمبة عن طريق محور من الصلب الالامع المعالج ضد الصدأ يتصل اتصالاً مباشراً بالمحرك الكهربائي
- يجب مراعاة أن تكون طلمبه الرفع مجهزة بموانع التسرب المحكمة ضد تسرب المياه أو الزيت
- تكون جهات التصنيع للطلمبة ABS- فليجييت - توسرومي
- المحرك الكهربئي من النوع المقلف (Squirrel-Cage) ويكون من النوع المعزول بعزل حراري Class F ومصمم للتركيب في المنطقة الرطبة
- المحرك الكهربائي يجب أن يكون قادرًا على إدارة الطلمبة على حملها الكامل لتعطى التصرف والرافع المطلوب عند كفاءة مناسبة بالإضافة إلى 25% قدره إضافية للمحرك
- المحرك الكهربائي يعمل على تيار 220/ 380 فولت - أحادى / ثلاثي الأوجه- 50 ذبذبه/ ث طبقاً لنوع الطلمبه
- يزود المحرك الكهربائي بجهاز حماية ضد زيادة الحمل مع ضرورة ألا يحدث التشغيل على الحمل الكامل ارتفاعاً في درجة الحرارة للmotor.
- يجب حماية خط الدخول على البياره بمصفى من الزهر أو من الصلب المعالج (Strainer) وتكون سهلة التنظيف وذلك لحرز النفايات والجوامد ذات القطر الكبير
- تكون المجموعة كاملة بكافة المحابس الازمة للتشغيل على خط الطرد والسحب وكافه مستلزمات التشغيل وأجهزه القياس طبقاً لمواصفات جهة التصنيع
- يجب أن تكون ماسورة الطرد من الطلمبه وحتى غطاء البياره من الصلب الأسود
- تصنع لوحة التوزيع الرئيسية من الواح الصاج بسمك 1.5 مم على الأقل والمقوى بزوايا الحديد وتكون النوع المقلف المحكم بالكاوتشوك ومدهونة ببوية الفرن وتفتح اللوحة بمفاتيح خاصة وتكون اللوحة كاملة بالبارات النحاسية المقصردة المعزولة بالبلاستيك والملونة بالألوان المتعارف عليها وتكون البارات بكتافة 1.5 أمبير/ مم² نحاس وتكون اللوحة كاملة بالكونتاكتورات والأوفر لود وقواطع ومفاتيح التشغيل ومحولات تشغيل العوامات وفتح الإختيار (Manual, Off, Auto) ودائرة الإنذار الصوتية عند ارتفاع منسوب المياه بالبياره إلى حد معين بسبب عطل بأحد الطلمبات أو في حالة زيادة التدفق عن الحد المسموح به ولمبات البياره وكافه مستلزمات التشغيل والتحكم وتكون اللوحة وجميع محتوياتها ذات سعه قطع أكبر من أقصى تيار قطع يحدث عليها .
- يجب أن يكون هناك وسيلة ضبط منسوب يسمح بتغيير نقط التشغيل والإيقاف للطلمبات

- يجب أن تكون جميع أجزاء تحديد المناسيب الموجودة داخل البياره من البرونز أو أي مادة مقاومة للصدأ والاحماض.
- يجب أن تكون جميع كابلات العوامات والطلبات من النوع الذي ي العمل في الأوساط الحامضية ويكون قطعه واحدة حتى لوجه التوزيع بدون أي وصلات.
- تكون إشارات التشغيل أوتوماتيكياً بواسطة عوامات زئبقيه مصنوع الجسم الخارجي لها من مادة مقاومة للأحماض موجودة داخل البيارة ومتصلة بلوحة التحكم الكهربائية لإعطاء إشارات التشغيل والفصل للوحدات المختلفة.
- تكون تغذيه لوحة طلبات النزح من اللوحة الرئيسية بغرفة الماكينات وتكون بكابلات بقطاعات مناسبة داخل دكتات من الحديد المجلفن المدهون ببوة الفرن ويكون دخولها للوحة عن طريق جلндات مطابقة لقطاعات الكابلات.

8. الفلاتر الرملية

- تكون المرشحات من النوع الرأسي السريع (HIGH RATE SAND FILTER) والذي يحتوى على طبقات من الرمل والزلط كوسط للترشيح طبقا للمواصفات القياسية ويصنع حسم الفلتر من الفيبر جلاس أو الصلب الذي لا يصدأ ويكون قطر الفلتر طبقاً لمقاييس الأعمال بحيث يسمح بمرور المياه خلاله بسرعة حوالي 45 م/س لكل م² من وسط الترشيح ويكون معدل الترشيح طبقاً لمقاييس الأعمال ويكون للمرشح فتحة من أعلى للكشف يتم قفلها بإحكام ويكون دخول الماء فيه بشكل منتظم على سطح الترشيح .
- ويوجد بقاع الفلتر مجموعة فوانى الترشيح وأن يكون غسيل المرشح بواسطة إعادة مرور الماء فيه بطريقة عكسية ويجب أن يزود كل مرشح بمحبس سداسي الأوضاع للتحكم في أوضاع التشغيل المختلفة ويكون الفلتر كاملاً بصمام الهواء الآوتوماتيكي ومبين الضغط والعين الزجاجية وعدد 3 صمام PVC وصمام عدم رجوع على خط الـ Backwash .
- يجب ان يكون المرشح مصمم ليتحمل ضغط تشغيل لا يقل عن 2.5 كجم/سم² ولا يزيد عن 4 كجم/سم².

9. فتحات السحب الرئيسية

- تكون من النوع الأرضي (FRAME & GRATE) بالمقاس المذكور بمقاييس الأعمال وتكون مصنوعة من مادة الـ ABS أو أي مادة مقاومة للصدأ وتكون كامله بالقاعدة والبيبة المصنعة من الـ PVC .

10. فتحات الدخول (FLOOR INLET)

- تكون من الذي يركب بحوائط الحمام وتكون مصنوعة من الـ (ABS) وتكون من النوع الذي يسمح بالتحكم في التدفق والإتجاه وتكون ذات سعة وأبعاد مناسبة وذلك طبقاً للمذكور بمقاييس الأعمال.
- يجب تزويد حوض الحمام بفتحات دحول يتم توزيعها بطريقة تسمح بتوزيع المياه المرشحة المعقمة بطريقة منتظمة ومتجانسة في جميع أجزاء الحمام.

11. فتحات الفائض (GUTTER DRAIN)

- تكون مصنوعة من ABS أو من أي مادة مضادة للعوامل الجوية ذات سعة وأبعاد مناسبة وذلك طبقاً للمذكور بمقاييس الأعمال .

12. فتحات الفاكيم (VACCUM FITTING)

- تكون مصنوعة من ABS وبالعدد الكافي لإمكانية كنس قاع الحمام ويتم تجميع وتوصيل هذه الفتحات بطلمية الفاكيم وأن تكون ذات سعة وأبعاد مناسبة .

13. السالم الإستنلس ستيل

- يجب أن يصنع درابزين السالم من الإستنلس ستيل الفاخر .
- يجب أن يكون درج السلم بالعدد المطلوب اثنين أو ثلاثة أو أربعه درجه من الإستنلس ستيل .
- يكون كل سلم كاملاً بجميع الملحقات الازمة لتركيبه .
- يجب الا تتعارض مواقع السالم أو الدرج مع الحارات المخصصة للمسابقات.

14. أدوات النظافة

- يجب على المقاول توريد أدوات النظافة وبيانها كالتالي :-
- رأس المكنسة مصنوع من المعدن بعرض حوالي 46 سم .
- يد تلسكوبية تمتد من حوالي 3 متر إلى 7.3 متر .
- خرطوم مكنسة من النوع العائم (FLOOTING HOSE) قطر 1.5 بطول حوالي 15 م .
- فرشة حوائط مصنوعة من مادة غير قابلة للتآكل .
- ليف راك لجمع أي متلافات بقاع الحمام .
- ليف إسكيمر لجمع أي شوائب طافيه على سطح الماء .
- فرشة طحالب مصنوعة من الإستنلس ستيل .
- طقم إختبار لنسب كلا من آيون الهيدروجين ونسبة الكلور المتبقى .

15. شبكة المواسير

- يجب أن تكون شبكة المواسير من UPVC ضغط 10 بار ويتم التوصيل بين المواسير بواسطة اللصق واللحام ويجب أن تكون أقطار المواسير طبقاً للرسومات الهندسية بحيث لا تزيد سرعة المياه في خطوط السحب عن 1.5 متر/ث ولا تزيد سرعة المياه في خطوط الطرد عن 2 م/ث ومحمل على الشبكة جميع الصمامات والقطع المخصوصة التي تم ذكرها بالبنود السابقة بما فيها صمام دخول مياه المدينة الكهربى لخزان التعويض وتكون الصمامات مطابقة لأنواع والأقطار الموجودة بالرسومات .